

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR DAN MOTILITAS  
LARVA ZEBRAFISH (*Danio rerio*) YANG DIPAPAR DENGAN ETANOL**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**Oleh:**

**Dio Pratama**

**NIM 145070101111006**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2017**

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Abstrak .....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar .....	x
Daftar Lampiran.....	xi
Daftar Singkatan.....	xii
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Akademik.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
 <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	 <b>5</b>
2.1 Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	5
2.2 Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) .....	7
2.3 Proses Perkembangan Embrio Zebrafish.....	9
2.4 Etanol .....	11
2.5 <i>Alcohol-Induced Oxidative Stress</i> .....	12
2.6 Aktivitas Lokomotor .....	12
2.7 Motilitas .....	13
 <b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN .....</b>	 <b>15</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	15
3.2 Hipotesis Penelitian.....	16
 <b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	 <b>17</b>
4.1 Rancangan Penelitian .....	17
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	17
4.2.1 Populasi Penelitian .....	17
4.2.2 Sampel Penelitian.....	17
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
4.4 Variabel Penelitian .....	18
4.4.1 Variabel Bebas .....	18
4.4.2 Variabel Terikat .....	18
4.4.3 Variabel Kontrol .....	18

4.5	Bahan dan Alat Penelitian .....	18
4.5.1	Bahan Penelitian.....	18
4.5.2	Alat Penelitian.....	19
4.6	Definisi Operasional .....	20
4.6.1	Larva Zebrafish.....	20
4.6.2	Medium Embrio .....	20
4.6.3	Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	20
4.6.4	Etanol .....	20
4.6.5	Aktivitas Lokomotor .....	20
4.6.6	Motilitas .....	21
4.7	Prosedur Penelitian.....	21
4.7.1	Penentuan Dosis Ekstrak Daun Kelor .....	21
4.7.2	Penentuan Dosis Etanol .....	21
4.7.3	Ekstraksi Daun Kelor .....	21
4.7.4	Pengenceran Ekstrak Daun Kelor .....	23
4.7.5	Pemeliharaan Zebrafish.....	23
4.7.6	Peneluran dan Pengambilan Telur Zebrafish.....	24
4.7.7	Pemeliharaan Embrio, Pemaparan Ekstrak Daun Kelor, dan Etanol .....	24
4.7.8	Pengukuran Aktivitas Lokomotor .....	25
4.7.9	Pengukuran Motilitas .....	25
4.8	Alur Penelitian.....	26
4.9	Pengolahan Data .....	27
4.10	Jadwal Penelitian .....	27
<b>BAB 5</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA .....</b>	<b>28</b>
5.1	Hasil Penelitian .....	28
5.1.1	Aktivitas Lokomotor Larva Zebrafish.....	28
5.1.2	Motilitas Larva Zebrafish.....	30
5.2	Analisa Data.....	30
5.2.1	Analisa Data untuk Jumlah Garis.....	31
5.2.2	Analisa Data untuk Motilitas.....	34
<b>BAB 6</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
6.1	Efek Etanol .....	35
6.2	Pemberian Ekstrak Daun Kelor pada Larva yang Dipapar Etanol.....	39
6.3	Keterbatasan Penelitian .....	41
<b>BAB 7</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>42</b>
7.1	Kesimpulan .....	42
7.2	Saran .....	42
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Bahan Aktif dalam Daun Kelor.....	6
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 5.1 Data Rata-Rata Aktivitas Lokomotor Larva Zebrafish 120 <i>hpf</i> .....	29
Tabel 5.2 Data Rata-Rata Motilitas Larva Zebrafish 120 <i>hpf</i> .....	30

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Fase Pertumbuhan Zebrafish usia 0-72 <i>hpf</i> .....	9
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konsep .....	15
Gambar 4.1 Bagan Alur Penelitian.....	26
Gambar 5.1 Rata-rata Jumlah Garis yang Dilewati oleh Larva Zebrafish 120 <i>hpf</i> Tiap Kelompok Perlakuan .....	29
Gambar 6.1 Jalur Metabolisme Oksidatif Etanol .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Keterangan Laik Etik .....	48
Lampiran 2. Surat Pernyataan Keaslian Tulisan .....	49
Lampiran 3. Surat Keterangan Uji Plagiasi.....	50
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Aktivitas Lokomotor dan Motilitas .....	51
Lampiran 5. Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji <i>Kruskal-Wallis</i> , Uji <i>Mann-Whitney</i> .....	57
Lampiran 6. Foto Penelitian .....	69

## DAFTAR SINGKATAN

<b>ADH</b>	<i>Alcohol Dehydrogenase</i>
<b>ALDH</b>	<i>Aldehyde Dehydrogenase</i>
<b>dpf</b>	<i>Day Post Fertilization</i>
<b>DNA</b>	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
<b>FPIK</b>	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
<b>FK</b>	Fakultas Kedokteran
<b>hpf</b>	<i>Hour Post Fertilization</i>
<b>ITIS</b>	<i>Integrated Taxonomic Information System</i>
<b>MAPK</b>	<i>Mitogen-activated Protein Kinase</i>
<b>MBT</b>	<i>Midblastula Transition</i>
<b>mpf</b>	<i>Month Post Fertilization</i>
<b>mRNA</b>	<i>Messenger Ribonucleic Acid</i>
<b>ppm</b>	<i>Part Per Million</i>
<b>ROS</b>	<i>Reactive Oxygen Species</i>
<b>SPSS</b>	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
<b>UB</b>	Universitas Brawijaya
<b>USDA</b>	<i>United States Department of Agriculture</i>

**YSL**            *Yolk Syncytial Layer*

**MOLE**        *Moringa oleifera Leaf Extract*



**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP AKTIVITAS LOKOMOTOR DAN MOTILITAS  
LARVA ZEBRAFISH (*Danio rerio*) YANG DIPAPAR DENGAN ETANOL**

Oleh :

**Dio Pratama**

**NIM 145070101111006**

Telah diuji pada

Hari : Rabu

Tanggal : 6 Desember 2017

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I



dr. Happy Kurnia Permatasari, Ph.D

NIK. 2012018603182001

Penguji II/Pembimbing I



Edwin Widodo, S.Si., M.Sc., Ph.D

NIP. 198105042005011001

Penguji III/Pembimbing II



Aswaty Nur, S.Si., M.Kes

NIK. 2013068209192001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran,



dr. Triwahju Astuti, M.Kes, Sp.P(K)

NIP. 196310221996012001



## ABSTRAK

**Pratama, Dio. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Aktivitas Lokomotor dan Motilitas Larva Zebrafish (*Danio rerio*) yang Dipapar dengan Etanol. Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing : (1) Edwin Widodo, S.Si, M.Sc, Ph.D (2) Aswaty Nur, S.Si, M.Kes**

Etanol yang terkandung dalam banyak minuman merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia, dengan jumlah 3,3 juta kematian atau sekitar 5,9% dari seluruh kematian per tahun. Kelor (*Moringa oleifera*) mengandung antioksidan alami yang dapat mengurangi efek negatif dari etanol. Telur dan larva Zebrafish (*Danio rerio*) merupakan hewan uji yang cocok untuk mengamati pengaruh ekstrak daun kelor terhadap etanol karena tidak dipengaruhi oleh induknya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terhadap larva zebrafish berusia 120 *hpf* yang dipapar etanol. Penelitian ini merupakan studi eksperimental menggunakan *posttest only control group design* dengan sampel berupa telur zebrafish berusia 2 *hpf* (*hour post fertilization*) hasil perkawinan induk dewasa, yang dipilih dengan cara *simple random sampling* dan dibagi menjadi 8 kelompok, yaitu 4 kelompok dengan pemberian etanol dan ekstrak daun kelor serta 4 kelompok dengan pemberian ekstrak daun kelor saja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa etanol dengan dosis 0,8% akan meningkatkan aktivitas lokomotor larva zebrafish secara signifikan ( $p = 0.007$ ) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif, sedangkan pemberian ekstrak daun kelor dengan 3 dosis (2,24 *ppm*, 4,48 *ppm*, dan 8,96 *ppm*) tidak memberikan perbedaan yang signifikan ( $p > 0.05$ ) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (etanol saja). Hasil lain yang ditemukan adalah, tidak adanya perbedaan motilitas larva zebrafish antara semua kelompok karena semua sampel penelitian menunjukkan hasil motilitas (+). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor dengan 3 dosis tersebut tidak berpengaruh pada aktivitas lokomotor dan motilitas larva zebrafish yang dipapar dengan etanol.

**Kata kunci** : ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), etanol, zebrafish (*Danio rerio*), aktivitas lokomotor, motilitas

## ABSTRACT

**Pratama, Dio. 2017. The Effect of *Moringa oleifera* Leaf Extract (MOLE) on Locomotor Activity and Motility of Zebrafish Larvae Exposed to Ethanol. Final Assignment, Medical Program, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya. Supervisors : (1) Edwin Widodo, S.Si, M.Sc, Ph.D (2) Aswaty Nur, S.Si, M.Kes**

Ethanol contained in many drinks is one of the leading causes of death in the world, with 3.3 million deaths or about 5.9% of all deaths per year. Kelor (*Moringa oleifera*) contains natural antioxidants that can reduce the negative effects of ethanol. Eggs and larvae of Zebrafish (*Danio rerio*) is a suitable experimental animal to observe the effect of *Moringa oleifera* leaf extract (MOLE) to ethanol because it is not affected by the parent. The purpose of this study was to determine the effect of giving MOLE to the 120 hpf (hour-post fertilization) zebrafish larvae exposed to ethanol. This study was an experimental study using posttest only control group design with samples of 2 hpf zebrafish eggs from adult mating, selected by simple random sampling and divided into 8 groups, 4 groups with ethanol and MOLE and 4 groups with the MOEL only. The results showed that ethanol with a dose of 0.8%, when compared with negative control group, significantly increased locomotor activity of zebrafish larvae ( $p = 0.007$ ), while 3 doses MOLE (2.24 ppm, 4.48 ppm, and 8.96 ppm) gave no significant difference ( $p > 0.05$ ) when compared with the positive control group (ethanol alone). Another finding was that there was no difference in the motility of zebrafish larvae among all groups because all samples showed motility (+). Thus it can be concluded that giving of 3 doses of MOLE did not affect the activity of locomotor and motility of zebrafish larvae exposed to ethanol.

**Keyword :** *Moringa oleifera* leaf extract (MOLE), ethanol, zebrafish (*Danio rerio*), locomotor activity, motility